

**Étudiants dyslexiques à l'Université :  
Spécificité des difficultés ressenties et évaluation des déficits**

Audrey Mazur-Palandre<sup>1,2</sup>, Raphaëlle Abadie<sup>1</sup>, Nathalie Bedoin<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Excellence ASLAN

<sup>2</sup>Laboratoire ICAR, UMR 5191, CNRS - Université Lyon 2 - ENS de Lyon

<sup>3</sup>Laboratoire Dynamique Du Langage, UMR 5596, CNRS – Université Lyon 2

Après avoir souvent bénéficié d'aides particulières pendant leur scolarité, les étudiants dyslexiques ne disposent plus de la plupart des aménagements à leur entrée dans l'Enseignement Supérieur. Pourtant certains troubles persistent. Sur la base de ce constat, un partenariat entre des chercheurs, la Mission Handicap de l'Université de Lyon et des praticiens hospitaliers a été mis en place dans le cadre du projet ETUDYS. La prise en charge des étudiants dyslexiques présente en effet un enjeu sociétal, doublé d'enjeux scientifiques. Trois objectifs ont émergé : 1- préciser les difficultés spécifiquement ressenties par les étudiants dyslexiques dans leur vie universitaire (enquête auprès d'étudiants des établissements universitaires de Lyon/Saint-Etienne) ; 2- confronter ces éléments subjectifs à des données objectives issues d'un bilan orthophonique et neuropsychologique et d'une étude pilote sur la production textuelle (dimension linguistique) ; 3- sensibiliser les acteurs universitaires à cette pathologie et à la réflexion sur la mise en place d'outils d'accompagnement.

Les résultats de l'enquête, à laquelle 1454 étudiants ont répondu, ont permis de comparer statistiquement les réponses de 97 étudiants dyslexiques et de 97 étudiants non dyslexiques. Ils ont fait notamment ressortir des plaintes plus fortes de la part des dyslexiques à propos de la prise de notes, de la gêne due au bruit en cours, de la compréhension de consignes écrites lors des examens, de l'expression écrite, et de l'apprentissage de l'anglais. Les premiers résultats des bilans cognitifs confirment l'intensité plus massive de ces problèmes chez les dyslexiques et permettent de mieux comprendre leur origine en termes de fonctionnement cognitif atypique dans les domaines phonologique, orthographique et attentionnel.

Mots clés : étudiants dyslexiques, lecture, orthographe, déficits attentionnels, aménagements pédagogiques.

## **1. Contexte – Introduction**

### **1.1. ETUDYS : recherche sur les difficultés des étudiants dyslexiques dans l'enseignement supérieur**

À l'Université de Lyon, parmi les 969 étudiants en situation de handicap recensés, 326 (33.6%) présentent des troubles du langage (Données 2012/2013 de la Mission Handicap de l'Université de Lyon). Il s'agit la plupart du temps d'une dyslexie, c'est-à-dire d'un trouble spécifique des apprentissages d'origine neurobiologique, marqué par des difficultés à identifier rapidement les mots écrits et à les orthographier. Ainsi, un dyslexique a un retard en lecture d'au moins deux ans par rapport à son âge réel et ce trouble est durable. Suite au rapport Ringard, en 2000, signalant une prévalence importante de la dyslexie (6 à 8%, Sprenger-Charolles *et al.*, 2000 ; Zorman *et al.*, 2004), le Ministère de l'Éducation Nationale a lancé un Plan d'Action en France. Depuis, les élèves sont davantage dépistés, accompagnés et pris en charge. Néanmoins, la majorité de ces actions disparaît à l'entrée à l'Université, comme si les troubles s'effaçaient chez le jeune adulte. Pourtant de grandes difficultés persistent (Jacquier *et al.*, 2009).

Certaines de ces difficultés sont liées directement aux faibles compétences en lecture, d'autres sont attribuables à des déficits attentionnels souvent associés. Les plaintes exprimées par les étudiants dyslexiques en consultation (neuropsychologique ou orthophonique) portent sur la production et la compréhension de l'écrit (le décodage est si lent que la compréhension est compromise), mais aussi la concentration, la gestion du temps, l'organisation du travail et des révisions. Par ailleurs, certaines difficultés s'expliquent par une insuffisante estime de soi, des symptômes anxieux ou dépressifs (Plaisant, 1989) et un sentiment d'insécurité

dans la vie émotionnelle ou universitaire/professionnelle. Souvent ces aspects ne sont pas perçus par les proches. Ils constituent aussi parfois des conséquences cachées des difficultés d'apprentissage intimement vécues comme étranges car en décalage avec les autres capacités (McNulty, 2003). Le suivi d'adultes dyslexiques montre qu'ils se reconnaissent cependant deux qualités – le sens des responsabilités et la persévérance (Hellendoorn et Puijssenaars, 2000). Les difficultés avec l'écrit les conduisent toutefois à des doutes infondés sur leurs capacités générales. C'est pourquoi les étudiants dyslexiques s'engagent par exemple en moyenne plus tardivement dans des études, après un passage dans la vie active (Taylor et Walter, 2003) où ils estiment, plus souvent que les autres, être employés en dessous de leurs capacités (McNulty, 2003). Si la précocité de la prise en charge et les encouragements des proches pendant l'enfance sont des points d'appui cruciaux pour le devenir des adultes dyslexiques (Scott *et al.*, 1992), une évaluation réalisée (ou refaite) à l'âge adulte favorise les compensations, si elle est clairement expliquée et si les points forts sont valorisés (McNulty, 2003). Informer sur le fait que la dyslexie n'élève pas les risques de psychopathologie (Lamm et Epstein, 1992) peut par exemple rassurer. Les enjeux sociétaux de la prise en charge des étudiants dyslexiques sont donc importants et doublés d'enjeux scientifiques car la connaissance des troubles persistants chez les jeunes adultes reste parcellaire.

C'est dans ce contexte qu'un partenariat entre des chercheurs et ingénieurs (LabEx ASLAN, Institut des Sciences de l'Homme (Plateforme PANELS), LabEx CORTEX, Mission Handicap de l'Université de Lyon), des praticiens hospitaliers et des associations a été mis en place pour aboutir au projet ETUDYS.<sup>1</sup> Le consortium rassemble ainsi les compétences nécessaires en linguistique, psycholinguistique, psychologie cognitive, neurosciences, neuropsychologie et statistiques. Le premier objectif du projet ETUDYS est de mieux connaître les spécificités des difficultés ressenties par les étudiants dyslexiques dans leur vie universitaire en recueillant des données subjectives à partir d'une enquête en ligne dans les établissements d'enseignement supérieur de l'Université de Lyon. Le deuxième objectif est d'évaluer objectivement les difficultés avec l'écrit et les déficits cognitifs sous-jacents, par le biais d'un bilan orthophonique et cognitif et d'une expérimentation psycholinguistique (passation en cours) évaluant la cohérence du discours écrit et oral. Les résultats de la confrontation de ces deux points de vue sont présentés dans cet article. Le troisième objectif est d'assurer la sensibilisation des étudiants et de recommander des aménagements ou des remédiations aux acteurs chargés de leur prise en charge, en premier lieu la Mission Handicap de l'Université de Lyon.

Après un rapide état des connaissances sur les difficultés cognitives des jeunes adultes dyslexiques et les moyens de les appréhender, ce chapitre confronte les principales données subjectives et objectives issues de l'enquête et du bilan.

## **1.2. Complémentarité de l'autoévaluation et de l'approche clinique en cas de dyslexie chez l'adulte**

Quelques travaux comparent les réponses à des **questionnaires** d'auto-évaluation et les résultats à des tests neuropsychologiques dans le domaine de l'écrit. Ils montrent la lucidité des étudiants dyslexiques quant à leurs déficits (pour une revue, voir Giménez *et al.*, 2015). La validité et la fiabilité de certains questionnaires est

---

<sup>1</sup> Accueil, intégration et accompagnement des ETUDIANTS DYSLEXIQUES à l'université : Financement PEPS CNRS et UDL, LabEx ASLAN, Mission Handicap de l'UdL, ICAR (UMR 5191, CNRS - Université Lyon 2 et ENS de Lyon) et DDL (UMR 5596, CNRS - Université Lyon 2).

confirmée (Lefly et Pennington, 2000) et leur efficacité pour discriminer les adultes dyslexiques est parfois très élevée (Deacon *et al.*, 2012 ; Wolff et Lundberg, 2003), atteignant jusqu'à 98% (Tamboer et Vorst, 2015). Cette sensibilité en fait de précieux outils de dépistage.

Certains questionnaires ont aussi mis en évidence les difficultés spécifiquement ressenties par les étudiants atteints d'une dyslexie. Par exemple, une étude en Espagne révèle qu'ils se plaignent significativement plus que les autres de mélanger les lettres dans les mots, de confondre des mots en lecture et en écriture, d'avoir du mal à prendre des notes et d'être constamment obligés de vérifier l'orthographe lorsqu'ils écrivent tout en faisant quand même trop de fautes (Giménez *et al.*, 2015). Ces plaintes ne reflètent pas seulement un manque de confiance en soi puisque dans d'autres domaines comme l'organisation du temps et de l'espace (e.g., utiliser un plan), la mémoire, l'expression des idées, le suivi de conversations, la gestion d'une lourde charge de travail ou la concentration, les étudiants dyslexiques ne se déclarent pas plus en difficulté que les autres.

Les questionnaires ont cependant leurs limites et les **batteries de tests** apportent des données objectives indispensables. Elles ne sont toutefois pas parfaites et le DAST (*Dyslexia Adult Screening Test*) échoue par exemple à détecter 26% des adultes dyslexiques (Harrison et Nichols, 2005). Il convient donc d'optimiser leur contenu : par exemple, évaluer les fonctions cérébelleuses, la stabilité posturale, le raisonnement non-verbal et la fluence sémantique n'aide pas à détecter les adultes dyslexiques (Harrison et Nichols, 2005). Notre bilan tient compte des critiques faites à ces questionnaires.

### **1.3. Persistance de déficits cognitifs liés à la dyslexie développementale chez l'adulte**

La dyslexie développementale n'est **pas un simple retard d'apprentissage** de la lecture, mais un trouble neuro-développemental sous-tendu par des anomalies cognitives et neuronales, certains mécanismes fonctionnant de manière atypique (Habib, 2000 ; Bedoin, sous presse). L'avancée en âge ne fait donc pas disparaître toutes les difficultés et la dyslexie concernerait 4% des adultes. Les prises en charge et les stratégies compensatoires réduisent les inconvénients mais des anomalies persistent (voir la méta-analyse de Swanson et Hsieh, 2009).

#### **1.3.1. Déficiences phonologiques chez les adultes atteints de dyslexie développementale**

Parmi les déficits cognitifs sous-jacents à la dyslexie, les difficultés de **décodage phonologique** seraient les plus répandues et les plus durables (Hanley, 1997). Le suivi longitudinal de 40 dyslexiques entre 8 et 18 ans montre qu'il s'agit des lacunes les plus persistantes et c'est pourquoi les performances en lecture de pseudo-mots (e.g. *blanifère*, stimuli exigeants à l'égard des connaissances associant graphèmes et phonèmes) apportent des indices particulièrement efficaces pour détecter les adultes dyslexiques (Svensson et Jacobson, 2006). Comme les tests de conscience phonologique et de dénomination rapide, la lecture de pseudo-mots permet de discriminer les adultes dyslexiques de ceux qui ne le sont pas, davantage que les tests de mémoire, d'attention et de traitements visuels (Felton *et al.*, 1990). Chez les adultes dyslexiques, les déficits phonologiques seraient d'ailleurs présents quel que soit le profil de dyslexie (Zabell et Everatt, 2002) qui est encore plus difficile à préciser que chez les enfants. La plupart du temps, leurs deux procédures de lecture (par assemblage et par adressage) sont perturbées, et le diagnostic de dyslexie mixte n'est souvent dépassé que par des nuances : une

atteinte disproportionnée de l'assemblage (lecture par application séquentielle de règles graphème-phonème, directement liée aux compétences phonologiques) suggère une « dyslexie phonologique relative » et perturbe particulièrement la lecture des mots nouveaux, auxquels les études dans l'enseignement supérieur confrontent souvent ; une atteinte disproportionnée de l'adressage (lecture par comparaison en parallèle de toutes les lettres du mot avec le lexique orthographique) suggère une « dyslexie de surface relative » et perturbe particulièrement la lecture des mots irréguliers, très fréquents en français. Les profils de dyslexie des adultes sont souvent peu tranchés, les deux types de difficultés existent mais l'une est plus marquée que l'autre. Certains adultes atteints de dyslexie phonologique relative sont même plus déficitaires que la plupart des dyslexiques de surface pour orthographier les mots (Birch, 2014). Leur procédure d'assemblage serait en effet si défectueuse et lente qu'aucun lexique orthographique fiable n'aurait pu s'élaborer depuis l'enfance (Peterson *et al.*, 2013). Les déficits phonologiques pourraient donc pénaliser durablement les deux procédures de lecture.

La nature et l'origine des difficultés de décodage phonologique restent débattues. L'échec des adultes dyslexiques en dénomination rapide suggère un **ralentissement de l'accès aux représentations phonologiques** des mots (Elbro *et al.*, 1994). Il pourrait résulter d'un défaut général de vitesse de traitement, mais aussi de représentations imprécises des différences phonologiques entre les mots, entraînant des confusions. Les représentations de mots pourraient aussi être insuffisamment segmentées, chacune étant stockée comme une unité perceptivo-motrice globale. Ce mode de stockage défavoriserait l'établissement de capacités à manipuler les unités infra-lexicales, comme en témoigne le **déficit méta-phonologique** très fréquent chez les dyslexiques, enfants (Sprenger-Charolles *et al.*, 2000 ; Vellutino *et al.*, 2004) et adultes (Elbro *et al.*, 1994), ces derniers restant malhabiles pour détecter des phonèmes dans des mots ou les échanger entre les mots.

L'imprécision des représentations phonologiques lexicales et l'imperfection de la conscience phonémique pourraient dépendre de déficits perceptifs, là encore détectés chez des enfants mais aussi des adultes dyslexiques avec l'échec dans des situations de perception catégorielle **de phonèmes** (Dufor, *et al.*, 2007 ; Van Beinum *et al.*, 2005 ; Vandermosten *et al.*, 2010). Parfois difficile à observer dans les données comportementales des adultes dyslexiques (Ruff *et al.*, 2003), ce déficit est corrélé à leurs erreurs en lecture de pseudo-mots (Witton *et al.*, 1998) et s'accompagne d'activations cérébrales atypiques (sur-activation frontale droite compensant l'activation trop faible des aires pariétale inférieure et fronto-latérale inférieure gauches) (Dufor *et al.*, 2007), illustrant d'ailleurs l'asymétrie hémisphérique atypique souvent associée à leurs déficits phonologiques (Iliadou *et al.*, 2010). Le traitement atypique des phonèmes pourrait être lié à un manque d'attraction automatique par les indices ayant une valeur phonologique (Fosker et Thierry, 2004) et/ou une attention trop attirée par des détails acoustiques phonologiquement non pertinents (théorie allophonique de la dyslexie, Serniclaes *et al.*, 2004), chez les enfants et les adultes dyslexiques (Noordenbos *et al.*, 2013).

Le traitement incorrect des phonèmes pourrait reposer sur des **déficits élémentaires en perception auditive**, non spécifiques au langage mais perturbant particulièrement le traitement de celui-ci. Par exemple, le signal de parole requiert une analyse temporelle souvent mal réalisée en cas de dyslexie. De tels déficits perceptifs élémentaires pourraient empêcher l'élaboration d'un système phonémique précis et stable, ainsi que le stockage de représentations phonologiques de mots bien segmentées. Ils compromettraient aussi la

mise en place de compétences méta-phonologiques déterminantes pour apprendre à lire et utiliser des règles graphème-phonème. Une étude récente corrobore cette explication chez l'adulte dyslexique en montrant que l'entraînement des traitements auditifs temporels améliore la conscience phonologique et la lecture (Fostick *et al.*, 2014). Cette interprétation reste débattue car le lien des déficits perceptifs élémentaires avec les processus phonologiques pourrait s'atténuer avec l'âge chez les dyslexiques (Law *et al.*, 2014).

Des arguments appuient l'idée d'un traitement atypique de l'information auditive à un niveau très élémentaire et non strictement linguistique dans la dyslexie, même à l'âge adulte (Christmann *et al.*, 2015). Les activations cérébrales sont par exemple atypiques et trop fortes dans l'hémisphère droit chez ces adultes dans une tâche de discrimination, que les stimuli soient présentés comme de la parole ou comme des bruits (Dufor *et al.*, 2007). Le traitement de certains aspects du signal, comme l'intensité, ne pose pas de problème, mais celui des indices spectraux ou temporels est affecté. Les premières difficultés ont été repérées pour les indices acoustiques **brefs** se succédant rapidement (Tallal, 1980) et celles-ci elles sont corrélées à l'importance des déficits en lecture et en écriture (Vandermosten *et al.*, 2010). Elles s'expliqueraient par l'imperfection des ajustements de phase des rythmes cérébraux rapides (30 Hz) dans les aires auditives gauches aux signaux externes brefs (Lehongre *et al.*, 2011). Puis des déficits ont été découverts chez des adultes dyslexiques à propos d'indices **lents** tels que les modulations d'amplitude (2-20 Hz) ou les durées de montée des fréquences (Corriveau *et al.*, 2007 ; Hämäläinen *et al.*, 2005 ; Law *et al.*, 2014 ; Witton *et al.*, 2000). Cela perturberait l'analyse de l'intonation, mais aussi des syllabes et des phonèmes car ces unités impliquent des changements d'amplitude pour des durées respectivement brèves (environ 50 ms, 20 Hz) et lentes (300-500 ms, 2-4 Hz). L'ajustement de phase des oscillations cérébrales lentes avec l'enveloppe d'amplitude des syllabes est par exemple mal réalisée par des dyslexiques adultes (Hämäläinen *et al.*, 2005) et s'accompagne de corrélats électrophysiologiques anormaux (Stoodley *et al.*, 2006). Les difficultés de traitement des indices acoustiques lents sont corrélées aux difficultés en conscience phonologique et en lecture (Poelmans *et al.*, 2011).

D'une manière générale, la réduction de la perception catégorielle et de l'intelligibilité de la parole, majorée chez les dyslexiques par le **bruit ambiant** (Dole *et al.*, 2012 ; Ziegler *et al.*, 2009), entraverait durablement la mise en place d'un système phonologique précis et stable et le développement des règles grapho-phonologiques nécessaires en lecture (Sprenger-Charolles et Serniclaes, 2004). La persistance de ces anomalies chez l'adulte suggère qu'elles échappent aux prises en charge et aux phénomènes de compensation.

Deux autres déficits cognitifs, l'un essentiellement mnésique, l'autre relatif à la vitesse de traitement, sont encore à mentionner parmi les troubles liés à la phonologie. Un déficit de **mémoire à court terme phonologique** entraverait la mémoire de travail et perturberait l'assemblage phonologique pour les mots longs. Par ailleurs, un **déficit d'accès à la mémoire phonologique**, détecté par des tests de dénomination rapide d'images, est aussi décrit chez l'adulte dyslexique et associé à l'activation d'un réseau cérébral trop diffus suggérant des mécanismes compensatoires (Lymberis *et al.*, 2009).

### **1.3.2. Déficiences visuo-attentionnelles chez les adultes atteints de dyslexie développementale**

Même lorsqu'ils ont un niveau universitaire, les adultes dyslexiques lisent lentement (Shaywitz *et al.*, 2008). L'absence d'identification automatique des mots écrits a été mise en lien avec l'activation trop faible de l'aire

de la forme visuelle des mots (partie antérieure de l'aire occipito-temporale latérale gauche) (Shaywitz *et al.*, 2007). L'activité de cette région cérébrale cruciale en lecture (Cohen et Dehaene, 2004) étant fortement corrélée à celle du système attentionnel dorsal, les données neurobiologiques suggèrent des déficits visuo-attentionnels dans certains cas de dyslexie (Vogel *et al.*, 2014). Ces derniers entraveraient la lecture par adressage en perturbant des traitements en amont de l'assemblage et de l'adressage.

Les dysfonctionnements visuo-attentionnels participant à la dyslexie peuvent persister chez l'adulte (pour une revue, voir Bedoin, 2015). En cas de dyslexie de surface, le déficit massif du traitement des mots irréguliers et le traitement relativement préservé des pseudo-mots suggèrent une altération spécifique de l'adressage lexical, qui pourrait s'expliquer par un **empan visuo-attentionnel trop réduit**. Il s'agit d'une impossibilité de répartir l'attention de façon homogène sur plusieurs lettres, diagnostiquée avec les tests de Reports Global et Partiel (Bosse *et al.*, 2007 ; Bosse et Valdois, 2009 ; voir EVADYS, de Valdois *et al.*, 2014)). Une Fenêtre Visuo-Attentionnelle (FVA) étroite empêcherait de comparer l'identité et la position de toutes les lettres du mot aux représentations orthographiques lexicales (Valdois *et al.*, 2003), souvent en l'absence de déficit phonologique (Bosse *et al.*, 2007). Lié à un défaut d'activation du lobule pariétal supérieur gauche, le déficit de la FVA existe chez des adultes dyslexiques (Moores *et al.* 2015) et pourrait aussi rendre compte de l'insensibilité de certains dyslexiques à des groupes de lettres fréquents (Araujo *et al.*, 2015).

D'autres déficits visuo-attentionnels interviendraient à des étapes si élémentaires qu'ils perturberaient les deux procédures, comme on l'observe souvent chez les adultes dyslexiques. L'un de ces déficits (détaillé dans le **Chapitre XX**) est un déséquilibre entre les modes de traitement **global et local** de l'information visuelle. Alors que l'adulte privilégie la structure de l'information visuelle (niveau global) en traitant spontanément la configuration, certains dyslexiques, surtout en cas de dyslexie de surface, négligent ce niveau d'organisation et leur attention est anormalement attirée par l'identité des détails (Bedoin *et al.*, 2009 ; Kéïta, 2007). Ces anomalies visuo-attentionnelles sont détectables avec le test SIGL (Bedoin et Médina, 2014) et pourraient expliquer certaines difficultés à coder la position des lettres, condition indispensable pour élaborer un lexique orthographique cohérent et l'utiliser dans l'adressage lexical. Le bilan réalisé dans notre étude comporte ce test et les résultats sont présentés dans le **Chapitre XX**.

Deux opérations complètent le codage de la position des lettres avant l'assemblage et l'adressage.

L'une permet l'identification des lettres, opération difficile car d'autres lettres sont à proximité et créent un **masquage latéral**. Il est plus facile d'identifier un objet isolé que lorsqu'il est entouré d'autres objets. Ce phénomène de *crowding* (encombrement visuel) est exacerbé chez certains dyslexiques et ne régresse pas comme il le devrait lorsqu'ils deviennent adultes (Cassim *et al.*, 2014 ; Moll et Jones, 2013). L'intensité de cet effet est corrélée aux compétences en lecture et aux connaissances en orthographe chez les adultes dyslexiques (Cassim *et al.*, 2014 ; Moores *et al.*, 2011).

Le mécanisme d'association lettres/mot intervient aussi en amont de l'assemblage et de l'adressage. Il sélectionne les lettres du mot et exclut celles des mots environnants. Lewis et Frick (1999) ont montré que les adultes dyslexiques ont un **défait de sensibilité aux critères habituels de groupement visuel** (proximité, similarité, alignement) surtout si l'objet formé de plusieurs éléments est horizontal. Ce déficit pourrait

expliquer les échanges de lettres entre mots. Il a été répliqué chez des enfants dyslexiques dans notre équipe (Laplume *et al.*, 2011 ; Thollon, 2013) et leur nature a été précisée (Bedoin, 2015).

Pour finir, des **déficits d'orientation de l'attention spatiale** sont aussi observés dans la dyslexie (Bedoin, 2014, 2015). Ils pourraient entraver l'assemblage car l'application des règles grapho-phonologiques est séquentielle, mais le passage entre les mots, les régressions de vérifications et les changements de lignes impliquent aussi l'orientation de l'attention. **L'orientation attentionnelle est parfois ralentie** chez certains dyslexiques (Hari et Renvall, 2001), surtout en cas de déficit d'assemblage d'après une étude réalisée en Italie (Facoetti, 2009), mais autant en cas de déficit d'adressage que d'assemblage chez des dyslexiques francophones (Bedoin, 2014). Toutes les études s'accordent à reconnaître que ce déficit n'est pas corrélé aux compétences phonologiques et qu'il joue dans la dyslexie un rôle causal indépendant. D'autres déficits d'orientation s'expriment par une **mini-négligence** qui perturbe le traitement des lettres les plus à gauche dans le mot (Hari *et al.*, 2001), ainsi que l'application des règles graphème-phonème complexes en écriture (Bedoin, 2014). Enfin, l'attention de certains dyslexiques est trop étendue à droite (Geiger et Lettvin, 2000) et ces lecteurs souffrent parfois de difficultés à **inhiber la partie droite de l'espace** lorsqu'ils engagent l'attention à gauche (Facoetti *et al.*, 2006). Cet effet a été répliqué en français où il concernerait essentiellement les lecteurs utilisant mal l'adressage (Bedoin, 2014) et non ceux dont l'assemblage est particulièrement perturbé comme cela s'observe chez les dyslexiques lisant l'italien. Ce déficit d'inhibition spatiale est également documenté chez des dyslexiques adultes (Judge *et al.*, 2013) ; il monopoliserait inutilement l'attention pour des lettres encore non pertinentes à droite du mot et gênerait les retours en arrière pour les vérifications.

#### **1.4. Typologie des dyslexies développementales chez l'adulte**

Du point de vue clinique, assez peu d'études ont typé la dyslexie développementale chez l'adulte. Il existe pour cela deux méthodes. L'une applique des critères stricts : une dyslexie phonologique pure est diagnostiquée si le score en lecture des pseudo-mots est inférieur d'au moins un écart-type à celui des contrôles, alors que le score en lecture des mots irréguliers est dans la norme ; une dyslexie de surface pure correspond à la configuration inverse. L'autre méthode permet de détecter des profils « relatifs » lorsque ces deux scores sont hors-normes, l'un des deux l'étant plus fortement (Castles et Coltheart, 1993). Pour cela, la **régression** du score en lecture de pseudo-mots en fonction du score en lecture de mots irréguliers est calculée. Si ce score est le temps de lecture, les cas situés au-dessus de l'intervalle de confiance de la droite de régression à 90% relèvent d'une dyslexie phonologique relative, le déficit d'assemblage étant alors disproportionné par rapport au déficit d'adressage. La régression du score pour les mots irréguliers en fonction du score pour les pseudo-mots permet de détecter, selon la même logique, les cas de dyslexie de surface relative. Pour Castles et Coltheart (1993), 34% des enfants dyslexiques seraient atteints d'une forme pure, dans de mêmes proportions pour les dyslexies phonologique et de surface, mais la méthode de classification relative précise le profil de 85% des enfants : 55% ont une dyslexie phonologique relative et 30% une dyslexie de surface relative. La répartition des deux formes de dyslexie relative varie cependant selon les études : la dyslexie phonologique est majoritaire pour Castles et Coltheart (1993) alors que les deux formes atteignent les mêmes proportions pour Manis *et al.*

(1996) et Wybrow et Hanley (2015). Le type de dyslexie des adultes est particulièrement difficile à discerner, et la méthode des régressions a été utile dans ETUDYS.

Notons aussi que très peu de dyslexies de surface pures sont détectées chez l'adulte (9% des dyslexiques en premier cycle à l'Université) si seuls les scores en lecture sont pris en compte (Hanley, 1997) ; étudier les **scores en orthographe** permet de mieux les détecter (Romani *et al.* (2008) et ils sont alors aussi nombreux que les dyslexiques phonologiques (Milne *et al.*, 2003). La persistance de la dyslexie de surface à l'âge adulte fait réfuter l'assimilation entre cette pathologie et un simple retard d'apprentissage.

Par ailleurs, toujours chez l'adulte, il semble particulièrement pertinent de tenir compte de la **vitesse de lecture**. La rapidité et l'exactitude en lecture conduisent en effet à des conclusions différentes concernant les profils : selon l'exactitude, les régressions révèlent autant de dyslexiques des deux types, alors que selon la vitesse, 53% relèvent d'une dyslexie phonologique et 22% d'une dyslexie de surface (Zabell et Everatt, 2002). Un autre argument incite à tenir compte des deux variables dépendantes : selon Birch (2014), un effet plafond est fréquent pour l'exactitude et des phénomènes d'échange rapidité-exactitude compliquent souvent l'interprétation à cause d'une stratégie de ralentissement privilégiant la précision chez les adultes. C'est pourquoi l'auteur **combine l'exactitude et la rapidité** : la formule ( $Temps\ de\ Réponse\ moyen + (Temps\ de\ Réponse\ moyen * (1 - Taux\ d'Exactitude))$ ) donne deux scores de vitesse corrigés, l'un pour la lecture des mots irréguliers, l'autre pour les pseudo-mots (Wolff, 2009 ; Birch, 2014). Chez les adultes, calculer les régressions à partir de ces scores conduit Birch (2014) à détecter 63% de dyslexies phonologiques relatives, et tout de même 15% de dyslexies de surface relatives (conformément à l'étude de Peterson *et al.*, 2013, chez les enfants dyslexiques) : combiner vitesse et exactitude aide donc à détecter la dyslexie de surface chez l'adulte, même si elle reste plus rare que la dyslexie phonologique.

**Dans notre étude**, la méthode de détection des formes relatives a été appliquée à 19 étudiants dyslexiques francophones (aux 16 étudiants appariés à 16 contrôles s'ajoutent pour l'instant trois dyslexiques encore non appariés). Avec un intervalle de confiance exigeant (à 95%), 21.05% de l'échantillon souffre d'une dyslexie de type phonologique (4 points situés au-dessus de la borne supérieure de l'intervalle de confiance de la droite de régression dans la Figure 1) et 21.05% est atteint d'une dyslexie de surface (4 points au-dessus de l'intervalle de confiance dans la Figure 2), ce qui confirme la persistance de la dyslexie de surface chez l'adulte.

-----  
Insérer Figure 1

Figure 1. Régression de la vitesse pondérée par l'exactitude pour les pseudo-mots selon la vitesse pondérée par l'exactitude pour les mots irréguliers. Le trait plein représente la droite de régression et les lignes bleues l'intervalle de confiance à 95%.

Insérer Figure 2

Figure 2 : Régression de la vitesse pondérée par l'exactitude pour les mots irréguliers selon la vitesse pondérée par l'exactitude pour les pseudo-mots. Le trait plein représente la droite de régression et les lignes bleues l'intervalle de confiance à 95%.

-----

Enfin, étudier les adultes dyslexiques à partir d'un **groupe d'étudiants** minimise sans doute le nombre de dyslexiques de surface. C'est en effet parmi les plus mauvais lecteurs que l'on compte le plus grand nombre de dyslexiques de surface (Bowey, 2008). Une fois adultes, ils ont donc peu de chance de faire partie d'un échantillon d'étudiants. Milne *et al.* (2003) et Zabell et Everatt (2002) observent que les étudiants dyslexiques



de surface sont les plus perturbés : ils se démarquent par des déficits lexicaux et orthographiques majeurs et sont souvent aussi déficitaires que les dyslexiques phonologiques dans les tâches impliquant la phonologie.

## **2. Méthodologie**

### **2.1. Participants**

L'enquête a recueilli les réponses de 1454 étudiants de l'Université de Lyon, 120 se déclarant dyslexiques. Leurs caractéristiques sont décrites dans l'analyse des résultats. Parmi eux, 97 dyslexiques ont été appariés en âge, sexe et niveau d'étude à 97 étudiants non dyslexiques ; tous étaient de langue maternelle française, avaient été scolarisés en France, aucun n'était bilingue. Les réponses des deux groupes ont été comparées pour découvrir les difficultés plus ressenties par les étudiants dyslexiques que par les autres étudiants.

Seize étudiants dyslexiques (6 femmes, 10 hommes, âge moyen = 21 ans 9 mois, ET = 2 ans 5 mois) et 16 étudiants non-dyslexiques (11 femmes, 5 hommes, âge moyen = 21 ans 11 mois, ET = 3 ans 8 mois) de l'Université de Lyon ont été appariés en âge. Ils ont signé un formulaire de consentement pour participer au bilan et ont été rémunérés. Les critères d'exclusion, vérifiés à l'anamnèse, écartaient les cas de déficit auditif ou visuel, de troubles neurologiques, psychiatriques ou de troubles des apprentissages autres que la dyslexie-dysorthographe.

### **2.2. Enquête**

Le premier objectif étant de connaître les besoins et difficultés des étudiants dyslexiques, une enquête sous forme de questionnaire a été mise en ligne<sup>2</sup> (septembre-décembre 2014) et largement diffusée à la suite d'une campagne de communication menée par la Mission Handicap de l'Université de Lyon. L'élaboration reposait sur un groupe de réflexion pluridisciplinaire associant des chercheurs, enseignants-chercheurs, chargés de mission handicap, membres d'associations, orthophonistes, psychologues-neuropsychologues et une statisticienne. Les thèmes abordés concernaient le quotidien dans un établissement d'enseignement supérieur, l'organisation du travail, les apprentissages, les examens, ainsi que les diagnostics de troubles des apprentissages (e.g., la dyslexie). Les étudiants répondaient à une soixantaine de questions

### **2.3. Bilan orthophonique et neuropsychologique**

Plusieurs étudiants ayant répondu à l'enquête (dyslexiques ou non) ont participé à un bilan évaluant certaines fonctions cognitives. L'efficacité intellectuelle des dyslexiques a aussi été vérifiée.

L'anamnèse par entretien individuel, permettait de retracer le développement des participants. Les suspicions de troubles neurodéveloppementaux (Trouble Déficitaire de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDAH), dyspraxie, dysphasie, dysgraphie, dyscalculie ou autisme), neurologiques (épilepsie, traumatisme crânien, tumeurs, méningite, encéphalite, sclérose en plaque) et psychiatriques, parfois associés à la dyslexie,

---

<sup>2</sup> Le questionnaire a été mis en ligne par Céline Faure, statisticienne de l'ISH, partenaire du projet, par le biais du site de l'Institut des Sciences de l'Homme et du logiciel LimeSurvey.

ont été réfutées chez les étudiants retenus pour l'analyse. Deux questionnaires – celui du DSM-V (*American Psychiatric Association*, 2013) et l'ASRS (Kessler *et al.*, 2003) – ont permis d'écarter les cas de probable TDAH.

Le traitement du langage écrit était évalué avec des épreuves de la batterie ECLA 16+ (Gola-Asmussen *et al.*, 2010) et du Vol du PC (Boutard *et al.*, 2004). Le décodage a ainsi été testé avec la lecture de mots isolés (mots réguliers, irréguliers et pseudo-mots), la lecture à haute voix de textes avec et sans véritable signification (Le Vol du PC ; L'Alouette). L'orthographe était évaluée en dictée de mots isolés (mots réguliers, irréguliers et pseudo-mots) et de texte (ECLA 16+). La compréhension en lecture était mesurée à l'aide de subtests du Vol du PC : épreuves Récit (résumer le texte), Questions ouvertes, QCM, Choix des titres et Recherche d'informations. Enfin, les compétences méta-phonologiques étaient évaluées avec la Suppression de Phonème Initial, les Contrepèteries et la Répétition de Pseudo-mots.

Des tests neuropsychologiques issus de la TAP-M (Zimmermann *et al.*, 2012) estimaient plusieurs aspects de l'attention et des fonctions exécutives : l'impulsivité (épreuve de Go/Nogo pour l'inhibition de réponses motrices automatisées), la distractibilité (inhiber des distracteurs visuels pour réaliser une tâche visuelle) et l'attention soutenue (se concentrer 15 minutes sur une tâche cognitivement coûteuse). Enfin, des compétences visuo-attentionnelles étaient évaluées avec le test du Report Global pour l'empan visuo-attentionnel (Bosse *et al.*, 2007 ; Bosse et Valdois, 2009, voir EVADYS (Valdois *et al.*, 2014)), le test SIGL pour les traitements global/local (voir Chapitre XX) (Bedoin et Médina, 2015 ; Bedoin *et al.*, 2010), un test de recherche visuelle (Barrage de *n*, ECLA 16+) et des épreuves d'orientation visuelle et auditive (*Visioner* et *Audioner* (Bedoin, 2014)). Deux épreuves des échelles de Wechsler évaluaient le raisonnement perceptif (Matrices), la mémoire à court terme et la mémoire de travail auditivo-verbales (Mémoire des chiffres).

## **2.4. Analyse des résultats**

Les réponses des 97 étudiants dyslexiques et de leurs 97 contrôles ont été comparées statistiquement avec le test du  $\chi^2$ , ou celui de Fisher si un effectif n'atteignait pas 5%. Les données du bilan, en cours d'analyse, sont présentées pour 16 étudiants dyslexiques et leurs 16 contrôles. Elles sont le plus souvent présentées en écart-type à la norme et considérées comme pathologiques en dessous de -1.65 écart-type. Des analyses de variance à mesures répétées avec le facteur intra-individuel Condition (lorsque le test en proposait plusieurs) et le facteur inter-individuel Groupe (Dyslexiques, Contrôles) ont été pratiquées. À l'issue d'interactions significatives, le test *t* de Student comparait les moyennes. Le seuil de significativité était placé à  $p \leq .05$ . En vue d'étudier les liens entre les difficultés ressenties plus fortement par les dyslexiques (données subjectives) et les déficits sous-jacents (données objectives du bilan), la présentation des résultats rapproche les réponses au questionnaire et les performances aux épreuves portant sur les fonctions cognitives impliquées.

## **3. Résultats et discussion**

### **3.1. Données démographiques**

Parmi les 1454 étudiants de l'Université de Lyon ayant répondu au questionnaire, 120 ont déclaré une dyslexie. Cela représente 8.25% des répondants et s'inscrit dans la fourchette classique des 5 à 10% de dyslexiques rapportés dans les études chez les enfants, confirmant que cette pathologie n'est pas un obstacle strict à

l'accès à l'université. Les aménagements aujourd'hui possibles favorisent vraisemblablement ce phénomène. La dyslexie de notre groupe d'étudiants était associée aux signes d'autres pathologies dans 19.7% des cas (e.g., TDAH). Si un TDAH était suspecté, l'étudiant n'était pas retenu pour l'étude, mais un bilan attentionnel et une remédiation lui étaient proposés (dans le cadre d'une autre étude évoquée au Chapitre XX). Bien que les femmes soient plus nombreuses parmi les étudiants dyslexiques de l'échantillon (57% de femmes, 43% d'hommes), cette répartition reste stable parmi les dyslexiques entre la licence (56% de femmes, 44% d'hommes) et le master (54% de femmes, 46% d'hommes). Il n'est donc pas possible de parler d'un déséquilibre lié au genre des dyslexiques pour l'avancée dans les études supérieures.

### 3.2. Rapprochements entre difficultés ressenties et particularités cognitives des étudiants dyslexiques

#### 3.2.1. Difficulté de traitement des consignes écrites : déficit de décodage ou de compréhension ?

D'après la répartition des réponses entre « souvent », « de temps en temps » et « jamais », les étudiants dyslexiques ont répondu différemment des contrôles au sujet des difficultés ressenties pour comprendre les consignes écrites en examen ( $\chi^2 = 23.63, p < .0001$ ). Comme l'illustre la Figure 3, lorsqu'ils sont dyslexiques, les étudiants ressentent plus de difficultés dans ce domaine : 19.8% d'entre eux (contre seulement 3.2% des contrôles) ont déclaré que ce problème se produisait souvent, et seuls 31.3% (contre 62.1% des contrôles) ont répondu qu'il ne se produisait jamais. Cette différence ne reflète sans doute pas un simple manque de confiance en soi, car plusieurs éléments du bilan suggèrent qu'il s'agit d'une réelle difficulté. Celle-ci semble largement liée à la lenteur en lecture, et donc à la faible automatisisation du décodage de l'écrit, ce qui ne met pas en cause les capacités de compréhension en tant que telles.

-----  
Insérer Figure 3

*Figure 3. Expression des difficultés de compréhension de consignes écrites, d'après les étudiants dyslexiques et leurs contrôles.*  
-----

D'après le bilan, les étudiants dyslexiques font en effet significativement plus d'erreurs en lecture de stimuli isolés que leurs contrôles,  $F(1, 30) = 9.76, p < .0040, \eta_p^2 = .25$ , et ils lisent surtout beaucoup moins vite,  $F(1, 30) = 35.05, p < .0001, \eta_p^2 = .54$ , comme l'illustre la Figure 4. Cette configuration de résultats, plus marquée par le ralentissement de l'identification des mots écrits que par l'inexactitude, suggère que les adultes dyslexiques peuvent lire de manière assez exacte lorsqu'ils subissent peu de pression en termes de vitesse. Le temps supplémentaire qui peut leur être accordé lors des examens est donc un aménagement utile. Leur expliquer la nécessité de lire lentement, à un rythme adapté à leurs capacités de décodage, semble nécessaire pour qu'ils tirent un vrai bénéfice de cet aménagement. Utilisé de cette façon adaptée à leurs difficultés, le temps majoré pourrait leur éviter de réduire le temps dévolu à la réflexion et à la formulation des réponses, notamment lorsque les questions sont longues, nécessitent la consultation de documents ou pour les QCM.

L'interaction Groupe  $\times$  Type de stimulus, significative sur la vitesse,  $F(2, 60) = 6.09, p < .0040, \eta_p^2 = .17$ , s'explique par un effet particulièrement négatif de la dyslexie sur la lecture de stimuli pouvant être lus par l'application de règles grapho-phonologiques. La Figure 4 montre que l'effet de la dyslexie est particulièrement massif sur les pseudo-mots,  $t(20,85) = 6.44, p < .0001$ , et les mots réguliers,  $t(21,77) = 5.69, p < .0001$  (avec des

intervalles de confiance clairement disjoints entre les deux groupes), même s'il apparaît aussi sur les mots irréguliers,  $t(23,86) = 3.86, p < .0001$ . De plus, seuls les étudiants dyslexiques ont lu les pseudo-mots moins vite que les mots irréguliers,  $t(15) = 2.36, p < .0164$ . L'importance du déficit en lecture de pseudo-mots réplique un effet déjà rapporté chez des adultes dyslexiques (Felton *et al.*, 1995 ; Snowling *et al.*, 1997 ; Svensson et Jacobson, 2006 ; Zabbell et Everatt, 2002). Dans une étude comparant des dyslexiques adultes francophones à leurs contrôles, un ralentissement significatif (en l'absence d'altération de l'exactitude) a été décrit pour les pseudo-mots mais pas pour les mots irréguliers (Martin *et al.*, 2010). Cela souligne la persistance de la dominance du profil de dyslexie phonologique chez les jeunes adultes. L'application insuffisamment automatisée des règles graphème-phonème dont ils souffrent permet d'anticiper leur vulnérabilité devant les mots perçus pour la première fois à l'écrit, même s'ils ont été entendus en cours. Une recommandation simple est de conseiller aux enseignants de présenter systématiquement la version écrite des mots spécialisés et nouveaux pour les étudiants.

L'échec relativement moindre des étudiants dyslexiques pour les mots irréguliers pourrait refléter la rareté du profil de dyslexie de surface, déjà connue chez les enfants et répliquée ici chez les jeunes adultes. Il est aussi possible que les dyslexiques ayant accédé à l'université aient été suffisamment exposés aux mots écrits irréguliers pour avoir constitué un lexique orthographique autorisant l'utilisation de la procédure d'adressage nécessaire à la lecture de tels mots. En cas de dyslexie de surface, une exposition particulièrement fréquente aux mots irréguliers est certes nécessaire à l'établissement de représentations orthographiques stables, mais cette condition peut avoir été favorisée par la poursuite d'études universitaires. Des travaux montrent d'ailleurs que le traitement des mots est plus sensible que celui des pseudo-mots à de tels facteurs environnementaux (Svensson et Jakobson, 2006). En termes de remédiation, disposer d'un lexique orthographique, même imparfait, est un atout. Si des indices montrent qu'une personne dyslexique de surface dispose tout de même d'un tel lexique, cela suggère de préconiser des exercices l'incitant à se tourner davantage vers la procédure d'adressage. Il est possible pour cela de développer ses capacités de traitement en parallèle des lettres (voir Chapitre XX, et Bedoin *et al.* 2010).

-----  
 Insérer Figure 4  
 -----

*Figure 4. Vitesse et exactitude en lecture en écart-type à la norme selon le type de stimuli écrits et le groupe d'étudiants. Les barres d'erreurs représentent l'intervalle de confiance à 99%.*

Les étudiants dyslexiques sont également ralentis en lecture de textes, surtout si le contenu ne permet pas de prédire efficacement l'identité d'un mot à partir du contexte. C'est le cas du test de l'Alouette pour lequel le groupe d'étudiants dyslexiques s'est montré plus lent,  $t(17,93) = 4.91, p < .0001$ , mais aussi moins exact,  $t(20,46) = 4.93, p < .0002$ , que le groupe contrôle. Ce manque d'exactitude est apparu plus nettement que pour les mots isolés, car les intervalles de confiance des deux groupes se recouvrent pour l'exactitude des mots isolés (Figure 4, à droite) mais pas pour l'Alouette (Figure 5, à gauche). Cet effet très négatif de la dyslexie sur l'exactitude du décodage en présentation textuelle est cohérent avec les travaux de Gross-Glen *et al.* (1990) montrant que la lecture d'un texte sans signification offre la mesure la plus sensible des difficultés résiduelles des adultes ayant rencontré de fortes difficultés pour apprendre à lire, qu'ils aient compensé ou

non ces difficultés. L'importance de l'inexactitude en lecture de texte rendant les prédictions périlleuses suggère que les étudiants dyslexiques utilisent souvent une telle stratégie de prédiction pour tenter de compenser des difficultés de décodage. Dans L'Alouette, cette stratégie est infructueuse. Le recours massif aux prédictions peut conduire les étudiants à des contresens, là encore sans que cela remette en cause leurs aptitudes fondamentales à comprendre.

La lecture d'un texte doté de sens (Le Vol du PC) et permettant des prédictions plus efficaces les pénalise pour la vitesse,  $t(29,73) = 5.53, p < .0001$ , mais proportionnellement un peu moins que dans l'Alouette pour l'exactitude,  $t(22,41) = 3.17, p < .0001$  (les intervalles de confiance se recouvrent, Figure 5, à droite). Cela va encore dans le sens d'une stratégie largement fondée sur des anticipations et donc moins source d'erreurs quand le texte est cohérent. Les erreurs phonologiques dans le Vol du PC sont plus nombreuses chez les dyslexiques,  $t(15,85) = 2.93, p < .0050$ , et reflètent l'imperfection de leur procédure d'assemblage, mais leurs nombreuses erreurs par approximations (erreurs globales),  $t(17,07) = 3.06, p < .0036$ , témoignent sans doute de traitements orthographiques incomplets parce qu'ils tentent trop de deviner.

-----  
Insérer Figure 5

*Figure 5. Vitesse et exactitude pour lire les textes L'Alouette (à gauche) et Le Vol du PC (à droite) en écart-type à la norme (et types d'erreurs pour le Vol du PC) selon le groupe. Les barres d'erreurs représentent l'intervalle de confiance à 99%.*  
-----

En revanche, les données du bilan ne permettent pas de lier les fortes difficultés ressenties devant les consignes écrites à un déficit de compréhension proprement dit. Comme l'illustre la Figure 6, les épreuves impliquant un traitement sémantique dans le test du Vol du PC ne suscitent pas de performances statistiquement différentes entre les groupes, que ce soit pour le score de compréhension,  $t(26,72) < 1, p = .20$ , la proposition de titres,  $t(29,08) < 1, p = .35$ , la recherche d'informations,  $t(27,20) = 1.16, p = .13$ , le rappel de la trame générale,  $t(28,34) < 1, p = .17$ , ou des détails,  $t(28,75) < 1, p = .36$ , les questions ouvertes,  $t(23,69) < 1, p = .50$ , ou le QCM,  $t(28,91) < 1, p = .68$ , et il n'y a pas d'interaction Type de Rappel  $\times$  Groupe,  $F(1,30) < 1$ , ni Type de Questions  $\times$  Groupe,  $F(1,30) < 1$ . Ces données suggèrent aussi que les dyslexiques accédant aux études supérieures ne présentent pas de troubles mnésiques et élaborent des représentations cohérentes.

L'ensemble des résultats montre que les difficultés fortement ressenties par les étudiants dyslexiques en compréhension de consignes écrites sont essentiellement dues à leurs déficits persistants en décodage, notamment aux imperfections de la procédure d'assemblage, ainsi qu'à une lenteur de lecture. Comme ils sont souvent conscients de cette lenteur, les situations de stress (e.g., examen) les amènent certainement à se précipiter, ce qui engendre des erreurs. Ils semblent aussi trop deviner l'identité des mots au lieu de les décoder précisément. Leur expliquer l'origine de ces difficultés pourrait restaurer leur estime d'eux-mêmes en les rassurant sur leurs capacités de compréhension. Les inciter à délaisser l'habitude de deviner plutôt que de prendre le temps de décoder, en particulier pour la lecture des consignes, serait aussi utile. Il pourrait aussi être recommandé aux enseignants de lire à haute voix les questions d'examen pour limiter les contresens.

Ne proposer que des épreuves orales aux étudiants dyslexiques ne semble pas non plus constituer une solution parfaite, dans la mesure où plusieurs éléments du questionnaire font état de leur malaise et d'une impression de grande difficulté pour l'expression orale en public. En effet, l'analyse du questionnaire révèle

qu'environ 15% des étudiants dyslexiques déclarent employer souvent un mot à la place d'un autre (difficultés d'accès au lexique phonologique) et rencontrent des difficultés de construction grammaticale des phrases en examen oral (contre moins de 5% des contrôles).

-----  
Insérer Figure 6

*Figure 6. Écart-type à la norme pour les épreuves de compréhension dans le test Le Vol du PC, selon le groupe d'étudiants. Les barres d'erreur représentent l'intervalle de confiance à 99%.*

-----

### 3.2.2. Difficultés de prise de notes

L'analyse statistique révèle qu'il existe une relation statistiquement significative entre la dyslexie et le sentiment d'avoir des difficultés à prendre des notes ( $\chi^2 = 19.95$ ,  $p < 0.05$ ). Les réponses au questionnaire montrent en effet que 24.2% des étudiants dyslexiques déclarent qu'il leur arrive souvent de ne pas arriver à prendre en notes un cours en entier (contre 8.5% des contrôles), et 26.3% des dyslexiques n'arriveraient à prendre des notes pour un cours complet que de temps en temps (contre 18.1% des contrôles) (Figure 7, à gauche). De plus, comme l'illustre la partie droite de la Figure 7, les dyslexiques répondent différemment des contrôles à propos du cumul des tâches en cours (Fisher,  $p < 0.05$ ) : 38.5% se disent souvent en difficultés pour écouter l'enseignant tout en prenant des notes et en suivant un diaporama (contre 13.7% des contrôles).

-----  
Insérer Figure 7

*Figure 7. Expression des difficultés quant à la prise de notes d'un cours en entier (à gauche), et au cumul de tâches (prise de notes, écoute de l'enseignant, lecture du diaporama) (à droite), d'après les étudiants dyslexiques et leurs contrôles.*

-----

La prise de notes est une activité complexe mobilisant la gestion de tâches multiples et impliquant la division de l'attention et la flexibilité mentale pour faire alterner les ressources de traitement d'une activité à l'autre. Les fonctions exécutives sont alors massivement recrutées. À cela s'ajoute la nécessité de résumer les propos entendus et de maintenir l'attention, parfois dans un environnement où l'attention est en partie occupée à inhiber des distracteurs. En dehors des cas où un TDAH est associé, ces fonctions de haut niveau ne sont pas déficitaires dans la dyslexie. Toutefois, l'étudiant dyslexique peut interpréter ses difficultés de prise de notes comme liées à de faibles capacités de contrôle des activités mentales, ce qui est délétère pour l'estime de soi, alors qu'il a peut-être simplement des difficultés si fortes en orthographe que l'écriture de mots mobilise l'essentiel de son attention, sans que celle-ci soit déficiente à proprement parler.

Le bilan montre objectivement la persistance de difficultés majeures en orthographe chez les étudiants dyslexiques, ce qui va dans le sens de cette dernière interprétation. En dictée de texte, ils font ainsi plus d'erreurs que les contrôles,  $F(1,30) = 20.79$ ,  $p < .0001$ , tant avec des fautes d'usage,  $t(23,20) = 3.95$ ,  $p < .0004$ , qu'avec des fautes d'accord,  $t(29,25) = 4.31$ ,  $p < .0001$ . Ils sont aussi moins rapides,  $F(1,30) = 10.72$ ,  $p < .0027$ , et moins exacts,  $F(1,30) = 25.56$ ,  $p < .0001$ , en écriture de stimuli isolés.

En dictée de stimuli isolés, les dyslexiques sont déficitaires, mais l'analyse révèle également une interaction Groupe  $\times$  Type de Stimuli sur l'exactitude,  $F(2,60) = 5.66$ ,  $p = .0056$  (Figure 8). Cela s'explique par un effet négatif de la dyslexie significatif sur l'écriture des stimuli qui devraient pourtant bénéficier de leur

lexicalité (écriture des mots réguliers,  $t(22,34) = 3.34, p < .0015$ , et irréguliers,  $t(29,43) = 5.36, p < .0001$ ), et une absence d'effet significatif de la dyslexie sur l'écriture des pseudo-mots,  $t(29,90) = 5.36, p = .10$  (avec recouvrement des intervalles de confiance sur la Figure 8)

Cette configuration de résultats est différente de celle obtenue en lecture, mais compatible avec les bonnes performances en épellation de pseudo-mots observées par Snowling *et al.* (1997). Les performances en lecture suggéraient un important déficit de l'application des règles grapho-phonologiques, alors que les règles phono-graphémiques apparaissent ici comme acquises et assez bien utilisées par les étudiants dyslexiques : ils produisent des orthographe acceptables pour les pseudo-mots, et le fait de mobiliser les règles les plus courantes leur donne de bonnes chances d'orthographier les mots réguliers correctement. Les capacités à utiliser des connaissances associant des unités infra-lexicale orthographiques et phonologiques semblent donc être dissociées chez l'adulte dyslexique et dépendre du mode d'accès à ces connaissances : accéder à ces règles d'association reste particulièrement difficile à partir de la composante orthographique.

Orthographier les mots irréguliers reste particulièrement problématique pour les étudiants dyslexiques : les règles associant phonèmes et graphèmes ne sont alors pas pertinentes et ils ont apparemment un déficit persistant d'accès au lexique orthographique. Les résultats en lecture suggéraient l'existence d'un certain lexique orthographique chez les étudiants dyslexiques de cette étude, et c'est pourquoi le déficit en production orthographique des mots irréguliers s'explique sans doute surtout par des difficultés à accéder rapidement et précisément à ce lexique, en l'absence de toute information orthographique (i.e., en dictée, en prise de notes). Pour compenser ces difficultés, une aide à la prise de note (diaporama accessibles, photocopies, conseils pour la structure des notes) peut être proposée pour éviter une surcharge cognitive. Une utilisation de l'ordinateur lors de la prise de notes leur ferait par ailleurs bénéficier du correcteur automatique et un enregistrement audio du cours leur permettrait de consacrer leurs ressources de traitement à la compréhension.

-----  
Insérer Figure 8

*Figure 8. Vitesse et exactitude en écriture sous dictée, en écart-type à la norme, selon le groupe d'étudiants. Les barres d'erreurs représentent l'intervalle de confiance à 99%.*

### **3.2.3. Gêne due au bruit et difficultés de maintien de l'attention**

L'analyse des réponses à l'enquête montre que les étudiants dyslexiques se distinguent des contrôles concernant le fait que les bruits environnant en cours entrave leur compréhension ( $\chi^2 = 7.02, p < 0.05$ ). Comme l'illustre la Figure 9, le pourcentage de ceux qui déclarent avoir souvent des problèmes de compréhension du cours à cause du bruit est plus élevé parmi les étudiants dyslexiques (29.4%) que parmi leurs contrôles (13.4%), ce qui n'était pas le cas dans les réponses au questionnaire de Giménez *et al.* (2015).

-----  
Insérer Figure 9

*Figure 9. Expression de la gêne ressentie systématiquement par le bruit en cours (à gauche) et des problèmes de compréhension liés au bruit, d'après les étudiants dyslexiques et leurs contrôles.*

-----

Ces réponses des jeunes adultes dyslexiques évoquent une possible distractibilité, c'est-à-dire une difficulté à supprimer volontairement l'influence de distracteurs non pertinents. Dans le bilan, la distractibilité

est évaluée avec un test où les cibles à détecter et les distracteurs sont visuels, ce qui ne correspond pas exactement à la situation du bruit perturbant les cours. Des tests permettant ce genre d'évaluation avec des perturbations auditives seraient donc utiles : notre équipe élabore actuellement de telles épreuves. Le test visuel utilisé en bilan n'a pas confirmé l'existence d'une différence significative de distractibilité entre les étudiants dyslexiques et leurs contrôles. En effet, la présence de distracteurs n'affecte pas davantage les dyslexiques que les autres pour ce qui est des omissions,  $F(1,30) < 1$  et de la vitesse de réponse,  $F(1,30) < 1$ . Par contre, l'interaction Groupe  $\times$  Condition (avec vs. sans distracteurs) s'approche du seuil de significativité pour les fausses alarmes,  $F(1,30) = 3.89, p < .0590$ . Comme l'illustre la Figure 10 (au centre), cela s'explique par des fausses alarmes plus nombreuses chez les dyslexiques que chez les contrôles en présence de distracteurs,  $t(24,47) = 1.63, p < .0579$ . Alors que les étudiants contrôles commettent moins de fausses alarmes en présence de distracteurs qu'en leur absence (sans doute parce que les distracteurs les incitent à une concentration plus intense sur la tâche),  $t(1,15) = 1.89, p < .0392$ , ce n'est pas le cas des dyslexiques,  $t(1,15) < 1, p = .20$ . Les distracteurs affectent donc les étudiants dyslexiques d'une manière atypique, en les rendant impulsifs puisque leurs fausses alarmes sont élevées. Cela permet de supposer, par exemple, qu'en présence de bruit ils peuvent prendre des décisions ou effectuer des réponses motrices peu contrôlées et guidées par des automatismes. Cela pourrait nuire à la prise de notes et à l'adaptation du comportement en cours.

Notons que, sans atteindre le seuil fixé pour une pathologie, les fausses alarmes des dyslexiques sont aussi significativement plus nombreuses que celles des contrôles dans l'épreuve de contrôle de l'impulsivité (test de Go/Nogo),  $t(24,40) = 3.39, p < .0012$  (Figure 10, à gauche), légère impulsivité confirmée par leur forte tendance à répondre plus vite que les contrôles,  $t(23,67) = 1.60, p < .0618$ . Même si les échelles classiques utilisées pour détecter un TDAH n'ont pas révélé cette pathologie chez les participants retenus, le groupe d'étudiants dyslexiques paraît tout de même globalement plus impulsif que le groupe contrôle. Ce trait est confirmé par les taux de fausses alarmes plus élevés chez les dyslexiques dans le test d'attention soutenue,  $F(1,30) = 5.76, p < .0231$  (Figure 10, à droite), ceci significativement pour le début, le milieu et la fin de l'épreuve. Au final, dans les épreuves de distractibilité, de contrôle de l'impulsivité et de maintien de l'attention, le déficit des étudiants dyslexiques se manifeste essentiellement par une tendance à agir avec une spontanéité exacerbée.

-----  
 Insérer Figure 10

*Figure 10. Nombre de fausses alarmes (indice d'impulsivité) dans les épreuves de Go/Nogo (à gauche), de distractibilité (au centre) et de maintien de l'attention (à droite). Les barres d'erreur représentent l'intervalle de confiance à 99%.*  
 -----

#### **3.2.4. Devenir de deux déficits sous-jacents à la dyslexie : méta-phonologie et attention spatiale**

Sur le plan des performances méta-phonologiques, l'échec des étudiants dyslexiques est particulièrement net dans la tâche de suppression du phonème initial : 12 dyslexiques sur 16 présentent un score inférieur à - 1,65 écart-type. Cela confirme la persistance de ce type de difficulté (Elbro *et al.*, 1994) bien qu'une prise en charge orthophonique ait souvent été réalisée. Les difficultés de manipulation délibérée des unités phonologiques, considérées comme un des déficits sous-jacents vraisemblables dans beaucoup de cas de dyslexie, persistent



donc même chez les adultes ayant accédé aux études supérieures. Ces données confirment que ces épreuves sont sensibles à la dyslexie à l'âge adulte, en particulier si les tests requièrent la manipulation de phonèmes ou le déplacement d'unités phonologiques (*spooneerism*, testé ici avec l'épreuve Contrepèterie) (Dufor *et al.*, 2006 ; Martin *et al.*, 2010 ; Pennington *et al.*, Smith *et al.*, 1990 ; Snowling *et al.*, 1997), déficit persistant malgré une identification correcte des mots écrits, d'après Bruc,(1992) et malgré une lecture normale des pseudo-mots (Paulesu *et al.*, 1996). Gottardo *et al.* (1997) ont d'ailleurs montré que la conscience phonémique constitue, avec les connaissances en vocabulaire, les mesures les plus efficaces pour prédire les performances en lecture d'un groupe de 76 adultes dyslexiques (tous n'étant pas étudiants).

Malgré l'importance des déficits phonologiques chez les dyslexiques adultes, d'autres déficits sous-jacents sont aussi repérés et conduisent, comme l'énonçait Rack (1997), à ne pas confiner le terme de *dyslexie* aux seules personnes présentant un profil de difficulté phonologique. Nos données permettent de préciser la nature d'autres déficits cognitifs encore présents chez l'adulte dyslexique, notamment dans le domaine visuo-attentionnel. Ces déficits pourraient expliquer certaines difficultés observées concernant l'adressage lexical. L'un de ces déficits est une réduction de la fenêtre visuo-attentionnelle (FVA), connue pour entraver le traitement simultané des lettres du mot et perturber la procédure de lecture par adressage. Le test de Report Global a révélé ce déficit au niveau du groupe d'étudiants dyslexiques (Figure 11). Les dyslexiques identifient moins de lettres dans la série de cinq lettres présentée brièvement,  $t(13,93) = 4.52, p < .0003$ , moins de séquences complètes dans le bon ordre,  $t(18,36) = 5.07, p < .0001$ , et leur déficit n'est pas significatif pour la première lettre,  $t(20,65) = 1.56, p < .0676$ , mais l'est pour les positions 2, 3, 4 et 5, respectivement,  $t(15,27) = 2.71, p < .009$ ,  $t(14,85) = 3.26, p < .0027$ ,  $t(17,43) = 4.53, p < .0002$ , et  $t(14,47) = 3.67, p < .0012$ . De manière générale, ces effets confirment l'association d'une étroite FVA à certains cas de dyslexie. Observés chez de jeunes adultes, ces effets permettent d'ajouter que ce déficit n'est pas un simple retard de développement de mécanismes attentionnels, mais bien une caractéristique du fonctionnement visuo-attentionnel atypique de certains dyslexiques. De plus, ces données recueillies chez des étudiants montrent que ce déficit censé être lié à la dyslexie de surface ne constitue pas un obstacle insurmontable pour l'accès aux études supérieures.

-----  
 Insérer Figure 11  
 -----

*Figure 11. Exactitude des réponses dans l'épreuve de Report Global selon le groupe d'étudiants et la position de la lettre dans le stimulus de cinq lettres. Les barres d'erreurs représentent l'intervalle de confiance à 99%.*

#### **3.2.4. Difficultés d'organisation du discours et apprentissage de l'anglais**

Sans qu'il soit pour l'instant possible de les associer à des données objectives, deux autres difficultés sont ressenties de manière significativement plus forte par les étudiants dyslexiques que par les contrôles.

Il s'agit tout d'abord de problèmes en apprentissage de l'anglais. Dans l'enquête, il apparaît que le fait d'être dyslexique influence les difficultés ressenties en anglais à l'oral ( $\chi^2 = 22.66, p < .05$ ) et à l'écrit ( $\chi^2 = 55.27, p < .05$ ). Comme l'illustre la Figure 12, davantage d'étudiants se déclarent en difficultés pour parler anglais s'ils sont dyslexiques (66.2%) que s'ils ne le sont pas (29.5%), et 76.1% des dyslexiques (contre 16.1% de contrôles) se sentent en difficulté pour écrire en anglais.

-----  
Insérer Figure 12

*Figure 12. Expression des difficultés ressenties pour parler et écrire en anglais, d'après les étudiants dyslexiques et leurs contrôles.*

-----

Interpelés par cette difficulté qui rejoint notamment la question de l'apprentissage d'un nouveau système phonologique et d'un système d'accentuation avec une rythmicité non familière – questions inscrites dans les thématiques de recherche de nos équipes – l'étude se poursuivra en intégrant cette thématique.<sup>3</sup>

Les étudiants dyslexiques expriment aussi des difficultés démesurées en production textuelle écrite lors des examens, non seulement à cause d'incompétences en orthographe mais aussi à cause de difficultés à gérer le temps et à organiser le discours ( $\chi^2 = 43.65, p < .05$ ). 49.5% des étudiants dyslexiques ont souvent des difficultés à organiser leur discours à l'écrit alors que seulement 10.6% des contrôles ont ce type de ressenti (Figure 13). En additionnant les étudiants dyslexiques ayant cette impression souvent et de temps en temps, on observe que 84.2% d'entre eux sont concernés par cette difficulté.

-----  
Figure 13

*Figure 13. Expression des difficultés ressenties pour parler et écrire anglais, d'après les étudiants dyslexiques et leurs contrôles.*

-----

Une partie du projet ETUDYS évalue le caractère atypique de ces difficultés en discours formel de manière objective, avec des épreuves dont les données sont en cours de traitement : des tâches d'élicitation de productions narratives et expositives à l'écrit et à l'oral à partir d'une vidéo, et un recueil de données au moyen de tablettes graphiques, d'un logiciel permettant d'enregistrer et d'analyser en temps réel les mouvements du crayon des rédacteurs (Eye and Pen ©, Chesnet et Alamargot, 2005) et d'enregistrements audio-visuels du discours oral. La cohérence du discours sera évaluée dans les conditions orale et écrite et interprétée dans le cadre de la théorie de la *Preferred Argument Structure* (PAS, voir Du Bois, 1987, 2003). Ces données sont en cours de traitement et l'étude des difficultés de production textuelle à l'écrit sera approfondie dans le projet Dys'R'Able (cf. note 4).

#### **4. Conclusion : vers des recommandations**

Les analyses conduites sur les premières données du projet ETUDYS ont permis de mettre en avant une variété de difficultés davantage ressenties par les étudiants dans la vie universitaire lorsqu'ils sont dyslexiques. Nous espérons que la diffusion de ces informations contribuera à sensibiliser les personnels universitaires au contenu des plaintes. Les éléments présentés pourraient aussi guider la réflexion des professionnels envisageant la prise en charge d'adultes dyslexiques avec une meilleure prise en compte de l'origine des souffrances. Les bilans orthophoniques et neuropsychologiques réalisés montrent par ailleurs que, malgré des profils de dyslexie plus difficiles à discerner après plusieurs années de pratique de l'écrit, il a été possible de typer la dyslexie pour la moitié des adultes (les autres ayant une dyslexie mixte) et de faire des inférences sur

---

<sup>3</sup> Projet DYS'R'ABLE (2015), financements PEPS CNRS et Université de Lyon, LabEx ASLAN.

les troubles cognitifs sous-jacents. Les données montrent que les deux types de profils de dyslexie (phonologique et de surface) sont encore représentés chez l'adulte, dans des proportions similaires pour notre échantillon, ce qui va de pair avec l'observation d'une persistance très fréquente de déficits métaphonologiques et d'attention visuo-spatiale, respectivement connus pour leur lien à ces profils. Développer les connaissances sur la dyslexie chez l'adulte répond à des questions de recherche fondamentale encore pauvre sur ce sujet, et permet d'expliquer aux adultes dyslexiques l'origine de leurs difficultés, évitant ainsi qu'ils se retranchent derrière des explications teintées de doutes sur leurs capacités de compréhension.

Une des difficultés ressenties plus fortement par les étudiants dyslexiques concerne la compréhension des consignes écrites lors des examens. Les bilans montrent que cette difficulté n'a pas de lien avec un problème d'élaboration des représentations sémantiques, ni de mémorisation, mais pourrait être une conséquence indirecte de l'absence d'automatisation du décodage en lecture, qui reste tellement lent et imprécis que très peu de ressources de traitement restent disponibles pour élaborer du sens. Chez les adultes dyslexiques, il apparaît notamment que l'application des règles graphème-phonème reste insatisfaisante en lecture, malgré une certaine aisance à utiliser ces correspondances dans le sens phonème-graphème pour écrire les mots avec une orthographe phonologiquement plausible. Même avec l'avancée en âge, la dyslexie correspond donc bien à un fonctionnement cognitif atypique pour le langage écrit. Il apparaît aussi que beaucoup de dyslexiques mettent en place un aménagement pour contourner la lenteur en lecture et s'appuient exagérément sur des prédictions issues du contexte, ce qui peut expliquer les contresens qu'ils déplorent.

Afin de dépasser les difficultés de décodage rapide en lecture, le délai supplémentaire pouvant être accordé en examen apparaît comme une solution adéquate, mais serait certainement plus efficace s'il était assorti de recommandations quant à la gestion du temps. Par exemple, le stress de l'examen peut pousser à lire trop vite les questions d'examen, à deviner (plutôt que décoder tranquillement) les mots et à ne pas savoir comment répartir le temps entre les questions ou les étapes de l'exercice (plainte récurrente d'après notre questionnaire). Des explications fournies aux étudiants dyslexiques à ce sujet pourraient leur permettre de mieux utiliser cette aide déjà largement mise en place à l'université, et de faire comprendre à tous son utilité : elle serait peut-être alors davantage demandée par ceux qui en ont besoin. Il s'agit de la présenter comme une mesure visant à rétablir l'égalité des chances, parce qu'on reconnaît que certains adultes ne peuvent pas lire efficacement de façon rapide, malgré leurs efforts. Il pourrait aussi être conseillé aux enseignants de présenter plus systématiquement une version écrite des mots nouveaux qu'ils emploient, car même si un mot nouveau est orthographiquement régulier, les difficultés d'application des règles graphème-phonème des dyslexiques les empêchent souvent de les identifier s'ils le voient pour la première fois à l'écrit sur le sujet d'examen. Une lecture à haute voix de la question par le surveillant serait également utile.

Les étudiants dyslexiques se plaignent aussi davantage que les autres de difficultés pour prendre des notes en cours. Les bilans n'expliquent pas ce ressenti par un déficit de compréhension, mais par la persistance de difficultés majeures en orthographe. La dyslexie est encore trop souvent perçue comme perturbant seulement la lecture : il serait important d'informer les enseignants sur sa fréquente association à la dysorthographe. Pour compenser ces difficultés, l'utilisation de l'ordinateur (accès au correcteur automatique)

permet d'allouer plus de ressources attentionnelles au contenu à transcrire et à résumer. L'enregistrement audio des cours les plus complexes pourrait être conseillé, ainsi que la mise à disposition des documents projetés. Les étudiants dyslexiques se plaignent aussi davantage que les autres d'être gênés par le bruit en cours, ce qui pourrait majorer leurs difficultés de prise de notes. Les bilans ont révélé un phénomène étonnant : alors que la présence de distracteurs peut faciliter la focalisation de l'attention des étudiants, les distracteurs les rendent anormalement impulsifs s'ils sont dyslexiques. Les tests font ressortir chez eux un « trait impulsif », manifeste lorsqu'ils doivent inhiber des réponses automatisées ou maintenir l'attention, bien que l'échantillon ne comporte pas de personne atteinte d'un TDAH.

Enfin, l'intensité des difficultés ressenties en apprentissage de l'anglais et en organisation du discours est anormalement forte chez les étudiants dyslexiques. Dans ETUDYS, les données d'une expérience en production de discours sont en cours d'analyse. Ces deux difficultés font aussi l'objet d'un nouveau projet (Dys'R'Able<sup>4</sup>). Afin de diffuser les informations issues du projet ETUDYS, une formation destinée aux personnels universitaires, ainsi qu'une intervention adressée aux étudiants dyslexiques lors de la semaine de pré-rentrée à l'Université sont en cours de mise en place.

## 5. Remerciements

Nous remercions les financeurs du projet ETUDYS : PEPS CNRS (2014) ; LabEx ASLAN (ANR-10-LABX-0081) de l'Université de Lyon, programme « Investissements d'Avenir » (ANR-11-IDEX-0007) ; Mission Handicap de l'Université de Lyon ; Laboratoires Dynamique Du Langage (UMR 5596, CNRS - Université Lyon 2) et Interactions, Corpus, Apprentissages, Représentations (UMR 5191, CNRS - Université Lyon 2 - ENS de Lyon).

Nous remercions tout particulièrement les étudiants de l'Université de Lyon ayant participé à l'enquête et au bilan, le groupe de travail « Les dys- dans l'enseignement supérieur » de la Mission Handicap de l'UdL, le réseau collectif des Dys- du Rhône ainsi que Lucie Dumaz (Mission Handicap de l'Université de Lyon) et Céline Faure (ISH / Plateforme PANELS) pour leur aide à la rédaction de cet article.

## 6. Références

- American Psychiatric Association (2013). *DSM-V: Diagnostic and Statistical Manual of mental disorders* (5th ed.), Washington D.C.: American Psychiatric Association.
- Araujo, S., Faisca, L., Bramaio, I., Reis, A., & Petersson, K. M. (2015). Lexical and sublexical orthographic processing: An ERP study with skilled and dyslexic adult readers. *Brain and Language*, 141, 16-27.
- Bedoin, N. (2014). Dyslexie chez l'enfant et déficits d'attention spatiale. *Les Entretiens d'Orthophonie 2014*. Paris.
- Bedoin, N. (2015). Déficits d'attention spatiale et temporelle dans les dyslexies développementales. *Rééducation Orthophonique*, 262, 27-52.
- Bedoin, N. (sous presse). Apports de la neuropsychologie dans les troubles spécifiques du langage écrit. In J. M. Kremer, E. Lederlé et C. Maeder (Eds.), *Le guide de l'orthophoniste*, Vol. 3, Chapitre 1 (pp. 1-71). Paris : Lavoisier.
- Bedoin, N., & Médina, F. (Producer) (2014). *Logiciel SIGL (Sélection et Inhibition des Traitements Global et Local)*, [www.gnosia.fr](http://www.gnosia.fr).

---

<sup>4</sup> Etudiants DYSlexiques à l'université : difficultés en Rédaction et en Anglais, évaluations et aides pour un accès équitable aux conditions de réussite : Financement PEPS CNRS et UDL.

- Bedoin, N., Kéïta, L., Leculier, L., Roussel, C., Herbillon, V., & Launay, L. (2010). Diagnostic et remédiation d'un déficit d'inhibition des détails dans la dyslexie de surface. In T. Rousseau et F. Valette-Fruhinsolz (Eds.), *Le Langage oral : données actuelles et perspectives en orthophonie* (pp. 181-214). Isbergues : Ortho Editions,.
- Bedoin, N., Roussel, C., Leculier, L., Kéïta L., Herbillon, V., & Launay, L. (2009). Évaluation et remédiation d'un déficit visuo-attentionnel chez des enfants dyslexiques de surface. In A. Devevey (Eds.), *Dyslexies : approches thérapeutiques, de la psychologie cognitive à la linguistique* (pp. 13-43). Marseille : Solal.
- Birch, S. L. (2014). Prevalence and profile of phonological and surface subgroups in college students with a history of reading disability. *Journal of Reading Disability*, 1-15.
- Bosse, M. L., Tainturier, M. J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, 104(2), 198-230.
- Bosse, M. L., & Valdois, S. (2009). Influence of the visual attention span on child reading performance: A cross-sectional study. *Journal of Research in Reading*, 32, 230-253.
- Boutard C., Claire I., & Gretchanovsky, L. (2004). *Le vol du PC : évaluation fonctionnelle de la lecture chez les sujets de 11 à 18 ans*. Isbergues : Ortho Editions.
- Bowey, J. A. (2008). Is a "Phoenicien" reading style superior to a "Chinese" reading style? Evidence from fourth graders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 100(3), 186-214.
- Bruck, M. (1992). Persistence of dyslexics' phonological awareness deficits. *Developmental Psychology*, 28(5), 874-886.
- Cassim, R., Tallcott, J. B., & Moores, E. (2014). Adults with dyslexia demonstrate large effects of crowding and detrimental effects of distractors in a visual tilt discrimination task. *PLoS One*, 9(9), e106191.
- Castles, A., & Coltheart, M. (1993). Varieties of developmental dyslexia. *Cognition*, 47, 149-180.
- Chesnet, D., & Alamargot, D. (2005). Analyses en temps réel des activités oculaires et graphomotrices du scripteur : intérêt du dispositif 'Eye and Pen'. *L'Année Psychologique*, 105, 477-520.
- Christmann, C. A., Lachmann, T., & Steinbrink, C. (2015). Evidence for a general auditory processing deficit on developmental dyslexia from a discrimination paradigm using speech versus nonspeech sounds matched in complexity. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 58, 107-121.
- Cohen, L., & Dehaene, S. (2004). Specialization within the ventral stream: The case for the visual word form area. *Neuroimage*, 22, 466-476.
- Corriveau, K. H., Pasquini, U., & Goswami, J. M. (2007). Basic auditory processing skills and specific language impairment: A new look at an old hypothesis. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 50, 647-666.
- Deacon, H., Cook, K., & Parrila, R. (2012). Identifying high-functioning dyslexics: Is self-report of easy reading problems enough? *Annals of Dyslexia*, 62, 120-134.
- Dole, M., Hoen, M., & Meunier, F. (2012). Speech-in-noise perception deficit in adults with dyslexia: Effects of background type and listening configuration. *Neuropsychologia*, 50(7), 1543-1552.
- Du Bois, J. (1987). The discourse basis of ergativity. *Language*, 63, 805-855.
- Du Bois, J. (2003). Argument Structure: Grammar in use. In Du Bois, J., Kumpf, L., and Ashby, W. (Eds.), *Preferred Argument Structure: Grammar as architecture for function* (pp. 11-60). Amsterdam: John Benjamins.
- Dufor, O., Serniclaes, W., Sprenger-Charolles, L., & Démonet, J.-F. (2007). Top-down processes during auditory phoneme categorization in dyslexia: A PET study. *Neuroimage*, 34(4), 1692-1707.
- Elbro, C., Nielsen, I., & Petersen, D. K. (1994). Dyslexia in adults: Evidence for deficits in non-word reading and in the phonological representation of lexical items. *Annals of Dyslexia*, 44, 205-226.
- Facoetti, A., Trussardi, A. N., Ruffino, M., Lorusso, M. L., Cattaneo, C., Galli, R., Molteni, M., & Zorzi, M. (2009). Multisensory spatial attention deficits are predictive of phonological decoding skills on developmental dyslexia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(5), 1011-1025.
- Facoetti, A., Zorzi, M., Cestnick, L., Lorusso, M. L., Molteni, M., Paganoni, P., Umiltà, C., & Mascetti, G. G. (2006). The relationship between visuo-spatial attention and nonword reading in developmental dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 23(6), 841-855.

- Felton, R. H., Taylor, C. E., & Wood, F. B. (1990). Neuropsychological profiles of adult dyslexics. *Brain and Language*, 39(4), 485-497.
- Fosker, T., & Thierry, G. (2004). P300 investigation of phoneme change detection in dyslexic adults. *Neuroscience Letters*, 357(3), 171-174.
- Fostick, L., Eshcoly, R., Shtibelman, H., Nehemia, R., & Levi, H. (2014). Efficacy of temporal processing training to improve phonological awareness among dyslexic and normal reading students. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(5), 1799-1807.
- Geiger, G., & Lettvin, J. Y. (2000). Developmental dyslexia: A different perceptual strategy and how to learn a new strategy for reading. *Child Development and Disabilities*, 26, 73-89.
- Giménez, A., Luque, J. L., Lopez-Zamora, M., & Fernandez-Navas, M. (2015). A self-report of reading disabilities for adults: ATLAS. *Anales de Psicología*, 31(1), 109-119.
- Gola-Asmussen, C., Lequette, C., Pouget, G., Rouyer, C., & Zorman, M. (2010). *Outil d'évaluation de compétences de lecture chez l'adulte de plus de 16 ans*. Université de Provence Aix-Marseille 1 et Cognosciences LES Université Pierre Mendès.
- Gottardo, A., Seigel, L. S., & Stanovitch, K. E. (1997). The assessment of adults with reading disabilities: What can we learn from experimental tasks? *Journal of Research in Reading*, 20(1), 42-54.
- Gross-Glen, K., Jallal, B., Novoa, L., Helgren-Lempesis, V., & Lubs, H. A. (1990). Nonsense passage reading as a diagnostic aid in the study of familial dyslexia. *Reading and Writing*, 2, 161-174.
- Habib, M. (2000). The neurological basis of developmental dyslexia: An overview and a working hypothesis. *Brain*, 123, 2373-2399.
- Hämäläinen, J. A., Leppänen, P. H. T., Torppa, M., Muller, K., & Lyttinen, H. (2005). Detection of sound rise time by adults with dyslexia. *Brain and Language*, 94, 32-42.
- Hanley, J. R. (1997). Reading and spelling impairments in undergraduate students with developmental dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 20(1), 22-30.
- Hari, R., & Renvall, H. (2001). Impaired processing of rapid stimulus sequences in dyslexia. *Trends in Cognitive Science*, 5(12), 525-532.
- Harrison, A. G., & Nichols, E. (2005). A validation of the Dyslexia Adult Screening Test (DAST) in a post-secondary population. *Journal of Research in Reading*, 28(4), 423-434.
- Hellendoorn, J., & Puijssenaars, W. (2000). Personal experiences and adjustment of Dutch adults with dyslexia. *Remedial and Special Education*, 21, 227-239.
- Iliadou, V., Kaprinis, S., Kandylis, D., & Kaprinis, G. S. (2010). Hemispheric laterality assessment with dichotic digits testing in dyslexia and auditory processing disorders. *International Journal of Audiology*, 49(3), 247-252.
- Jacquier, C., Naudin, O., Roisin, A., Hoen, M., & Meunier, F. (2009). Évaluation psychosociale de l'impact de la dyslexie à l'âge adulte. Colloque *Neurosciences, Éducation et Francophonie (NEF)* (24-26 mars). Lyon, France.
- Judge, J., Knox, P. C., & Caravolas, M. (2013). Spatial orienting of attention in dyslexic adults using directional and alphabetic cues. *Dyslexia*, 19(2), 55-75.
- Kéïta, L. (2007). *Approche développementale et neuropsychologique de processus visuo-attentionnels : traitements global et local selon la catégorie*. Thèse de Doctorat de Psychologie, Université Lyon 2.
- Kessler, R. C., Adler, L., Ames, M., Demler, O., Faraone, S., Hiripi, E., Howes, M. J., Jin, R., Secnik, K., Spencer, T., Bedirhan Ustun, T., & Walters, E. E. (2005). The World Health Organization adult ADHD self-report scale (ASRS): A short screening scale for use in the general population. *Psychological Medicine*, 2, 245-256.
- Lamm, O., & Epstein, R. (1992). Specific reading impairments: Are they to be associated with emotional difficulties? *Journal of Learning Disabilities*, 25, 605-615.
- Laplume, L., Marcotti, E., & Thollon, M. (2011). *Déficit d'orientation spatiale et de groupement perceptif visuel chez des enfants dyslexiques*. Master 1 de Psychologie, Université Lyon 2.
- Law, J. M., Vandermosten, M., Ghesquiere, P., & Wouters, J. (2014). The relationship of phonological ability, speech perception, and auditory perception in adults with dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(482), 1-12.

- Law, J. M., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2015). Morphological awareness and its role in compensation in adults with dyslexia. *Dyslexia, 21*(3), 254-272.
- Lefly, D. I., & Pennington, B. F. (2000). Reliability and validity of the Adult Reading History Questionnaire. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 286-296.
- Lehongre, K., Ramus, F., Villiermet, N., Schwartz, D., & Giraud, A. L. (2011). Altered low- $\gamma$  sampling in auditory cortex accounts for the three main facets of dyslexia. *Neuron, 72*(6), 1080-1090.
- Lewis, J. P., & Frick, R. W. (1999). Row blindness in Gestalt grouping and developmental dyslexia. *Neuropsychologia, 37*(3), 385-393.
- Lymberis, J., Christodoulou, J. A., O'Loughlin, P., Del Tufo, S., & Gabrieli, J. D. E., (2009). Neural correlates of rapid automatized reading. Chicago, IL: *Society of Neuroscience*.
- Manis, F. R., Seidenberg, M. S., Doi, L. M., McBride-Chang, C., & Petersen, A. (1996). On the basis of two subtypes of development dyslexia. *Cognition, 58*, 157-195.
- Martin, J., Colé, P., Leuwens, C., Casalis, S., Zorman, M., & Sprenger-Charolles, L. (2010). Reading in French-speaking adults with dyslexia. *Annals of Dyslexia, 60*, 238-264.
- McNulty, M. (2003). Dyslexia and the life course. *Journal of Learning Disabilities, 36*, 363-381.
- Milne, R. D., Nicholson, T., & Corballis, M. C. (2003). Lexical access and phonological decoding in adult dyslexic subtypes. *Neuropsychology, 7*(3), 362-368.
- Moll, K., & Jones, M. (2013). Naming fluency in dyslexic and nondyslexic readers: Differential effects of visual crowding in foveal, parafoveal, and peripheral vision. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 66*(11), 2085-2091.
- Moore, E., Cassim, R., & Talcott, J. B. (2011). Adults with dyslexia exhibit large effects of crowding, increased dependence on cues, and detrimental effects of distractors in visual search tasks. *Neuropsychologia, 49*, 3881-3890.
- Moore, E., Tsouknida, E., & Romani, C. (2015). Adults with dyslexia can use cues to orient and constrain attention but have a smaller and weaker attention spotlight. *Vision Research, 111*, 55-65.
- Noordenbos, M. W., Segers, E., Serniclaes, W., & Verhoeven, L. (2013). Neural evidence of the allophonic mode of speech perception in adults with dyslexia. *Clinical Neurophysiology, 124*, 1151-1162.
- Paulesu, E., Frith, U., Snowling, M., Gallagher, A., Morton, J., Frackowiak, R. S. J., & Frith, C. D. (1996). Is developmental dyslexia a disconnection syndrome? Evidence from PET scanning. *Brain, 119*, 143-157.
- Pennington, B. F., Van Orden, G. C., Smith, S. D., Green, P. A., & Haith, M. M. (1990). Phonological processing skills and deficits in adult dyslexic children. *Child Development, 61*, 1753-1778.
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., & Olson, R. K. (2013). Subtypes of developmental dyslexia: Testing the predictions of the dual-route and connectionist frameworks. *Cognition, 126*, 20-38.
- Plaisant, O. (1989). Who I am? A dyslexic. *Annales Médico-Psychologiques, 147*, 205-209.
- Poelmans, H., Luts, H., Vandermosten, M., Boets, M., Ghesquiere, P., & Wouters, J. (2011). Reduced sensitivity to slow-rate dynamic auditory information in children with dyslexia. *Research in Development Disabilities, 32*, 2810-2819.
- Rack, J. (1997). Issues in the assessment of developmental dyslexia in adults: Theoretical and applied perspectives. *Journal of Research in Reading, 20*(1), 66-76.
- Romani, C., Di Betta, A., Tsouknida, E., & Olson, A. (2008). Lexical and nonlexical processing in developmental dyslexia: A case for different resources and different impairments. *Cognitive Neuropsychology, 25*, 798-830.
- Ruff, S., Marie, N., Celsis, P., Cardebat, D., & Démonet, J.-F. (2003). Neural substrates of impaired categorical perception of phonemes in adult dyslexics: An fMRI study. *Brain and Cognition, 53*(2), 331-334.
- Scott, M. E., Scherman, A., & Philipps, H. (1992). Helping individuals with dyslexia succeed in adulthood: Emerging keys for effective parenting, education, and development of positive self-image concept. *Journal of Instructional Psychology, 19*, 197-204.
- Serniclaes, W., Van Heghe, S., Mousty, P., Carré, R., & Sprenger-Charolles, L. (2004). Allophonic mode of speech perception in dyslexia. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*, 336-361.

- Shaywitz, S. E., Morris, R., & Shaywitz, B. (2008). The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. *Annual Review of Psychology*, *59*, 451-475.
- Shaywitz, S. E., Skudlarski, P., Holahan, J., Marchione, K., Constable, R., Fulbright, R. K., Zelterman, D., Lacadie, C., & Shaywitz, S. E. (2007). Age-related changes in reading systems of dyslexic children. *Annals of Neurology*, *61*, 363-370.
- Singleton, C., & Horne, J. (manuscrit non publié). *The development and validity of Lucid Adult Dyslexia Screening (LADS)*.
- Snowling, M., Nation, K., Moxham, P., Gallagher, A., & Frith, U. (1997). Phonological processing skills of dyslexic students in higher education: A preliminary report. *Journal of Research in Reading*, *20*(1), 31-41.
- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Lacert, P., & Serniclaes, W. (2000). On subtypes of developmental dyslexia: Evidence from processing time and accuracy scores. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, *54*(2), 87-103.
- Sprenger-Charolles, L., & Serniclaes, W. (2004). Nature et origine des déficits dans la dyslexie développementale : l'hypothèse phonologique. In S. Valdois, P. Colé, et D. David (Eds.), *Apprentissage de la lecture et dyslexie* (pp. 113-146). Marseille : Solal.
- Stoodley, C. J., Hill, P. R., Stein, J. F., & Bishop, D. V. (2006). Auditory event-related potentials differ in dyslexics even when auditory psychophysical performance is normal. *Brain Research*, *1121*(1), 190-199.
- Svensson, I., & Jacobson, C. (2006). How persistent are phonological difficulties? A longitudinal study of reading retarded children. *Dyslexia*, *12*, 3-20.
- Swanson, H. I., & Hsieh, C.-J. (2009). Reading disabilities in adults: A selective meta-analysis of the literature. *Review of Educational Research*, *79*(4), 1362-1390.
- Tallal, P. (1980). Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain and Language*, *9*(2), 182-198.
- Tamboer, P., & Vorst, C. M. (2015). A new self-report inventory of dyslexia for students: Criterion and construct validity. *Dyslexia*, *21*(1), 1-34.
- Taylor, K. E., & Walter, J. (2003). Occupation choices of adults with and without symptoms of dyslexia. *Dyslexia: An International Journal of Research and Practice*, *9*(3), 177-185.
- Thollon, M. (2013). *Orientation spatiale et groupement perceptif : développement atypique chez des enfants dyslexiques*. Master 2 de Psychologie. Université de Reims.
- Valdois, S., Bosse, M. - L., Ans, B., Carbonnel, S., Zorman, M., & David, D. (2003). Phonological and visual processing deficits can dissociate in developmental dyslexia: Evidence from two case studies. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *16*, 541-572.
- Valdois, S., Guinet, E., & Embs, J. - L. (Producer) (2014). *EVADYS (Outil de diagnostic des troubles de l'empan visuo-attentionnel)*. Isbergues : Ortho Editions.
- Van Beinum, F. J., Schwippert, C. E., Been, P. H., van Leeuwen, T. H., & Kuijpers, C. T. L. (2005). Development and application of a /bAk/-/dAk/ continuum for testing auditory perception within the Dutch longitudinal dyslexia study. *Speech Communication*, *47*(1-2), 124-142.
- Vandermosten, M., Boets, B., Luts, H., Poelmans, H., Golestani, N., Wouters, J., & Ghesquière, P. (2010). Adults with dyslexia are impaired in categorizing speech and nonspeech sounds on the basis of temporal cues. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *107*, 10389-10394.
- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J., & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*(1), 2-40.
- Vogel, A. C., Petersen, S. E., & Schlaggar, B. L. (2014). The VWFA: It's not just for words anymore. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*(88), 1-10.
- Witton, C., Talcott, J. B., Hansen, P. C., Richardson, A. J., Griffiths, T. D., Rees, A., Stein, J. F., & Green, G. G. R. (1998). Sensitivity to dynamic auditory and visual stimuli predicts nonword reading ability in both dyslexic and normal readers. *Current Biology*, *8*(14), 791-797.
- Witton, C., Talcott, J. B., Stoodley, C. J., & Stein, J. F. (2000). Separate influences of acoustic AM and FM sensitivity on the phonological decoding skills of impaired and normal readers. *Dyslexia*, *8*(4), 123-124.



- Wolff, U. (2009). Phonological and surface subtypes among university students with dyslexia. *International Journal of Disability, Development and Education*, 56, 73-91.
- Wolff, U., & Lundberg, I. (2003). A technique for group screening of dyslexia among adults. *Annals of Dyslexia*, 53, 324-339.
- Wybrow, D. P., & Hanley, J. R. (2015). Surface developmental dyslexia is as prevalent as phonological dyslexia when appropriate control groups are employed. *Cognitive Neuropsychology*, 32(1), 1-13.
- Zabell, C., & Everatt, J. (2002). Surface and phonological subtypes of adult developmental dyslexia. *Dyslexia*, 8, 160-177.
- Ziegler, J. C., Pech-Georgel, C., George, F., & Lorenzi, C. (2009). Speech-perception-in-noise deficit in dyslexia. *Developmental Science*, 12, 732-745.
- Zimmermann, P., & Fimm, B. (2012). *Testatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung - Version Mobilität (Test battery for the assessment of attentional skills—Mobility version)*. Herzogenrath: Psytest.
- Zormann, M., Lequette, C., & Pouget, G. (2004). Dyslexies : intérêt d'un dépistage et d'une prise en charge précoce à l'école. Évaluation du BSEDS 5-6. In DM.-N. Metz-Lutz, E. Demont, C. Seegmuller M. de Agostini et N. Bruneau (Eds.), *Développement cognitif et troubles des apprentissages : évaluer, comprendre, rééduquer et prendre en charge* (pp. 245-270). Marseille : Solal.